



MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS SAS
IP LAWYERS

BOGOTA - COLOMBIA

AK. 24 No. 37 31 Of. 202
TEL. (571) 2444096 – 3690624 –
2444938 - Fax (571) 2442496
E-mail: mde@mdelaw.com
MIEMBROS
INTA – ASIP – AIPPI – ACPI
AAAPI – ABPI – ABAPI

Bogotá D.C., 26 de junio de 2018

Señores
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Ciudad

REFERENCIA: Expediente No. 16 – 055.806
TÍTULO: “APARATOS PARA CONSTRUIR PILARES DE
DESPLAZAMIENTO DE ÁRIDOS”
SOLICITANTE: GEOPIER FOUNDATION COMPANY, INC.
TRÁMITE: Respuesta a Concepto Técnico notificado mediante Oficio
No. 3.695 del 3 de abril de 2018.

JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS, en mi condición de apoderado de la
sociedad **GEOPIER FOUNDATION COMPANY, INC.**, dentro del término legal,
presento respuesta a Concepto Técnico notificado mediante Oficio No. 3.695 del 3 de
abril de 2018.

1. DE LA SOLICITUD DE PATENTE.

REIVINDICACIONES (Art 30 D 486, Art 22 PCT)

El Examinador objeto el capítulo reivindicatorio porque:

“Las expresiones: “mayor que” (reiv. 6), “menor que” (reiv. 20) son imprecisas, por lo cual no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlas por términos precisos o rangos concretos”.



MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS SAS
IP LAWYERS

BOGOTA - COLOMBIA

AK. 24 No. 37 31 Of. 202
TEL. (571) 2444096 – 3690624 –
2444938 - Fax (571) 2442496
E-mail: mde@mdelaw.com
MIEMBROS
INTA – ASIPI – AIPPI – ACPI
AAAPI – ABPI – ABAPI

R/: El solicitante **de acuerdo con las anteriores observaciones del Examinador**, procedió a **modificar las reivindicaciones**, como se indica a continuación:

En las **Reivindicaciones** se han incluido rangos concretos. Así, la **Reivindicación 6** define “*una distancia mayor que 1,2 cm y menor que 15,2 cm*” y la **Reivindicación 20** define “*un diámetro exterior menor que 45,7 cm y un diámetro interior menor que 40,6 cm*”.

También se han **incluido modificaciones** en las **Reivindicaciones independientes 1, 12, 22 y 25** destinadas a superar las objeciones de novedad y nivel inventivo, incluido el soporte para dichas modificaciones como sigue:

Las **Reivindicaciones 1, 12, 22 y 25** han sido **enmendadas para definir dientes de corte que son sin inclinación y no angulados**. El soporte a esta modificación puede encontrarse en las FIGS. 1A, 2 y 3A.

Por lo expresado anteriormente, el solicitante pone a consideración del Examinador Técnico de Patentes un **NUEVO CAPITULO REIVINDICATORIO** el cual consta de veintisiete (27) **nuevas reivindicaciones** en cinco folios.

2. ANÁLISIS DE PATENTABILIDAD.

Novedad (Art. 16 D486)



MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS SAS
IP LAWYERS

BOGOTÁ - COLOMBIA

AK. 24 No. 37 31 Of. 202
TEL. (571) 2444096 – 3690624 –
2444938 - Fax (571) 2442496
E-mail: mde@mdelaw.com
MIEMBROS
INTA – ASIPI – AIPPI – ACPI
AAAPI – ABPI – ABAPI

El Examinador objeto la **novedad de las Reivindicaciones 1, 7, 8 y 10 con el documento D1 (US2023966); y las Reivindicaciones 1, 2 y 5 con el documento D3 (US5137394)** porque:

“De acuerdo a la tabla anterior, las características esenciales del sistema para la construcción de pilares de árido de la reivindicación 1 habrían sido divulgadas previamente en los documentos D1 a D3, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva”.

“Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 7: Se observa en la Figura 13 una boquilla de disector de agua

a propulsión en el borde inferior del cabezal (12) de compactación”.

- Reivindicaciones 8 y 10: Se bombea un fluido adecuado, tal como agua o una

mezcla de agua y arcilla, desde el sumidero a través de la manguera (68) y el actuador hueco (38) a los canales longitudinales (9) y la válvula de inundación central, desde donde descarga en un punto adyacente a los dientes de corte (12) y sirve para hidratar el suelo y reducirlo a un estado semifluido para eliminar la resistencia al hundimiento del cajón (Pág. 3, Col. 2, líneas 25-33)”.

“Asimismo, el documento D3 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 2 y 5: Empleando la Figura 4a en análisis de imágenes se observa que tanto el ancho de los dientes como la distancia entre éstos tiene un valor de 20 píxeles, por lo tanto, dichas magnitudes son iguales.

“Las reivindicaciones dependientes 2, 5, 7, 8 y 10 no mencionan componentes esenciales que le proporcionen características novedosas a la reivindicación independiente 1, por lo que se considera que dichas reivindicaciones tampoco son nuevas.”.

R/: Nuestro poderdante se permite manifestar en cuanto a las objeciones a la **falta de NOVEDAD** de la invención, que de acuerdo a las modificaciones realizadas a las Reivindicaciones, se mencionan las siguientes razones:

En primer lugar, el Oficio rechaza las **Reivindicaciones 1, 7, 8 y 10** por carecer de novedad según el Art. 16 D 486 a la vista de Montee documento

Visite nuestra página web: www.mdelaw.com



MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS SAS
IP LAWYERS

BOGOTÁ - COLOMBIA

AK. 24 No. 37 31 Of. 202
TEL. (571) 2444096 – 3690624 –
2444938 - Fax (571) 2442496
E-mail: mde@mdelaw.com
MIEMBROS
INTA – ASIPI – AIPPI – ACPI
AAAPI – ABPI – ABAPI

D1 (US2023966). El solicitante no está de acuerdo al menos por las siguientes razones:

Debe entenderse que la invención del Solicitante funciona de forma totalmente distinta a la del documento **D1** (y a las otras referencias citadas) y que, por esta razón, la **disposición estructural** de los "**dientes de corte**" de las referencias citadas **es sustancialmente diferente a la de la invención actualmente reivindicada**. Específicamente, el documento **D1** usa un movimiento de rotación para cortar o atornillar una pila en la tierra. Sin embargo, la **presente invención utiliza un martilleo vertical o movimiento de conducción para penetrar la pila a la tierra**. Entendiendo este contexto, los "**dientes de corte**" del Solicitante son de manera más precisa **dientes penetrantes**, en cuanto penetran en el suelo cuando el pilote está siendo clavado en el suelo.

El solicitante ha **enmendado las reivindicaciones independientes 1, 12, 22 y 25** para aclarar que los **dientes de corte de la presente invención son sin inclinación y no angulados**. Es decir, **los dientes de corte de la presente invención están formados simétricamente y no están inclinados o angulados** para mejorar la capacidad de corte rotacional del cabezal de compactación. Se puede encontrar soporte para esta enmienda en las Figuras 1A-1B, 2, 3A y la descripción correspondiente en el texto.

Por el contrario, los dientes (26) del documento **D1** están destinados a cortar a través del suelo, para desalojarlo, de modo que el pilar (20) pueda progresar hacia el suelo. Ver Resumen (tiene un extremo inferior dentado para cortar a través del suelo); Col. 3, líneas 49-54 del documento **D1**;



MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS SAS
IP LAWYERS

BOGOTA - COLOMBIA

AK. 24 No. 37 31 Of. 202
TEL. (571) 2444096 – 3690624 –
2444938 - Fax (571) 2442496
E-mail: mde@mdelaw.com
MIEMBROS
INTA – ASIPI – AIPPI – ACPI
AAAPI – ABPI – ABAPI

figuras 2, 3, 4a-4b, 5, 7a-7b, y 9-12. Los dientes del documento **D1** están inclinados y angulados en la dirección de corte.

Además, no hay ninguna razón para combinar el documento **D1** con cualquier referencia que enseñe dientes de corte no inclinados y no angulados porque esto, de hecho, reduciría la eficacia del dispositivo del documento **D1**, posiblemente incluso lo haría totalmente ineficaz ya que el dispositivo del documento **D1** utiliza el corte rotacional para operar en lugar de la impulsión vertical o el martilleo. Los dientes angulados son necesarios para realizar la acción de corte en el documento **D1**.

Al menos por estas razones, las **Reivindicaciones 1, 7, 8 y 10** (y todas las demás reivindicaciones en este caso) son **NOVEDOSAS E INVENTIVAS** a la vista del documento **D1**.

En segundo lugar, el oficio rechaza las **Reivindicaciones 1, 2 y 5** por carecer de **novedad** a la vista de US5137394 de Tateno y otros ("documento **D3** "). El solicitante no está de acuerdo al menos por las siguientes razones:

Como se describió anteriormente, la **Reivindicación 1** ha sido modificada para incluir la limitación adicional de que **los dientes de corte son sin inclinación y no angulados**.

Por el contrario, el documento **D3** no tiene dientes sin inclinación y no angulados. De hecho, los dientes (5) del documento **D3** son angulados para mejorar su efecto de corte y se denominan "dientes de sierra". Ver Col. 6,



MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS SAS
IP LAWYERS

BOGOTÁ - COLOMBIA

AK. 24 No. 37 31 Of. 202
TEL. (571) 2444096 – 3690624 –
2444938 - Fax (571) 2442496
E-mail: mde@mdelaw.com
MIEMBROS
INTA – ASIPI – AIPPI – ACPI
AAAPI – ABPI – ABAPI

líneas 4-6; figuras 2, 4(a)-4(b). Debe tenerse en cuenta que una "sierra" es para cortar, no para compactar, por lo que los pilares del documento **D3** avanzan no compactando el suelo por debajo sino cortando a través de él.

En la tercera realización del documento **D3**, representada en Figuras 7a y 7b, los dientes de sierra están claramente angulados en ambos lados.

Al menos por esta razón, las **Reivindicaciones 1, 2 y 5** (y todas las demás reivindicaciones en este caso) son **NOVEDOSAS E INVENTIVAS** a la vista del documento **D3**.

Nivel Inventivo (Art. 18 D486)

El Examinador objeto el **nivel inventivo de las Reivindicaciones 9, 11 y 12 con el documento D1 (US2023966)**; las **Reivindicaciones 12, 13 y 14 con el documento D4 (US5304016)**; la **Reivindicación 9 con el documento D5 (US2011/0070033)** y la **Reivindicación 11 con el documento D6 (US7604437)** porque:

“El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 9 porque divulga un aparato para la formación de columnas de cimentación de hormigón (Pág. 1, Col. 1, líneas 1-4)”.

“La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 9 y el aparato para la formación de columnas de D1 consiste en que la presente invención divulga que la boquilla del disector de agua a propulsión está instalada en un ángulo que oscila entre 10 y 80 grados respecto a la horizontal”.

“En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría la boquilla en ángulo de 35° con respecto a la horizontal del documento D5 en el aparato para la formación de columnas del documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 9 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia”.

“El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 11 porque divulga un aparato para la formación de columnas de cimentación de hormigón (Pág. 1, Col. 1, líneas 1-4)”.

Visite nuestra página web: www.mdelaw.com



MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS SAS
IP LAWYERS

BOGOTA - COLOMBIA

AK. 24 No. 37 31 Of. 202
TEL. (571) 2444096 – 3690624 –
2444938 - Fax (571) 2442496
E-mail: mde@mdelaw.com
MIEMBROS
INTA – ASIPI – AIPPI – ACPI
AAAPI – ABPI – ABAPI

“La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 11 y el aparato para la formación de columnas de D1 consiste en que la presente solicitud divulga que el mandril comprende además un elemento de restricción diametral que comprende cadenas cables o cables de acero individuales, o una celosía de cadenas, cables, o clave de acero conectados verticalmente y horizontalmente”.

“En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría los elementos de restricción diametral del documento D6 en el aparato para la formación de columnas del documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 11 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia”.

“El documento D4 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 12 porque divulga un aparato para la formación de columnas de cimentación de hormigón (Pág. 1, Col. 1, líneas 1-4)”.

“La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 12 y el aparato para la formación de columnas de D1 consiste en que la presente solicitud una línea de inyección de lechada en el mandril que se extiende al lado del tubo de alimentación y que comprende un puerto de descarga en el mandril”.

“En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría las mangueras de suministro de fluido de consolidación del documento D4 en el aparato para la formación de columnas del documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 12 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia”.

“Asimismo, el documento D4 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así: - Reivindicación 13...”; Reivindicación 14:...”.

“Las reivindicaciones dependientes 13 y 14 no mencionan componentes esenciales que le proporcionen características inventivas a la reivindicación independiente 12, por lo cual se considera que dichas reivindicaciones tampoco tienen nivel inventivo”.

R/: Nuestro poderdante se permite manifestar en cuanto a las objeciones a la **falta de NIVEL INVENTIVO** de la invención, que de acuerdo a las modificaciones realizadas a las Reivindicaciones, se mencionan las siguientes razones:

El Oficio rechaza las **Reivindicaciones 9, 11 y 12** por carecer de nivel inventivo sobre el documento **D1**. El solicitante **no está de acuerdo** por las razones expuestas en el **análisis de la novedad**.



MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS SAS
IP LAWYERS

BOGOTA - COLOMBIA

AK. 24 No. 37 31 Of. 202
TEL. (571) 2444096 – 3690624 –
2444938 - Fax (571) 2442496
E-mail: mde@mdelaw.com
MIEMBROS
INTA – ASIP – AIPPI – ACPI
AAAPI – ABPI – ABAPI

El oficio rechaza las **Reivindicaciones 12, 13 y 14** por carecer de nivel inventivo a la vista de US5304016 de Kunito ("documento **D4**"). El solicitante **no está de acuerdo** por las siguientes razones:

Como se ha indicado anteriormente, la **Reivindicación 12 incluye la limitación de que los dientes de corte son sin inclinación y no angulados.**

La estructura más cercana a los dientes de corte que se puede encontrar en el documento **D4** parece ser la broca (8). Sin embargo, la broca (8), tal y como se muestra en la Figura 3, está claramente inclinada, angulada y predispuesta para el corte. Se espera que esto se deba a que la broca (8) está unida a un eje giratorio (1) y a medida que el eje giratorio (1) gira, la broca (8) sierra a través del suelo para excavar un agujero que se rellenará con cemento a medida que el eje extrae la suciedad. Además, debido a que el dispositivo del documento **D4** utiliza un movimiento de rotación/serrado para taladrar, **no hay razón para proporcionar dientes de corte no inclinados y no angulados** a los dispositivos del documento **D4**, ya que esto reduciría la efectividad de taladrado de la broca (8) del documento **D4**.

Por lo tanto, la **Reivindicación 12 tiene NIVEL INVENTIVO** a la vista del documento **D4** porque no todas las limitaciones de la **Reivindicación 12** son enseñadas en el documento **D4**, incluso en combinación con cualquiera de las otras referencias citadas. Debido a que las **Reivindicaciones 13 y 14** dependen de la **Reivindicación 12**, también tienen **NIVEL INVENTIVO** a la vista del documento **D4**.



MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS SAS
IP LAWYERS

BOGOTA - COLOMBIA

AK. 24 No. 37 31 Of. 202
TEL. (571) 2444096 – 3690624 –
2444938 - Fax (571) 2442496
E-mail: mde@mdelaw.com
MIEMBROS
INTA – ASIPI – AIPPI – ACPI
AAAPI – ABPI – ABAPI

El oficio rechaza la **Reivindicación 9** por carecer de **nivel inventivo** sobre el documento **D1** a la vista de US2011/0070033 de Melegari ("documento **D5**"). El solicitante **no está de acuerdo** al menos por las siguientes razones:

Como se ha indicado anteriormente, la **Reivindicación independiente 1 se ha modificado** para definir que **los dientes de corte en el borde inferior del cabezal de compactación son sin inclinación y no angulados**. El documento **D1** claramente **no enseña esta limitación estructural**. La adición de las enseñanzas del documento **D5** a las enseñanzas del documento **D1** **no rectifica esta deficiencia** del documento **D1** ya que el documento **D5** tampoco **enseña dientes sin inclinación y no angulados**.

Por lo tanto, la **Reivindicación 9**, que depende de la **Reivindicación 1**, **tiene NIVEL INVENTIVO** sobre el documento **D1** a la vista del documento **D5**.

El oficio rechaza la **Reivindicación 11 por falta de nivel inventivo** sobre el documento **D1** a la vista de US7604437 de Wissmann, et al ("documento **D6**"). El solicitante **no está de acuerdo** al menos por las siguientes razones:

Como se ha indicado anteriormente, la **Reivindicación independiente 1 se ha modificado** para definir que **los dientes de corte en el borde inferior del cabezal de compactación son sin inclinación y no angulados**. El documento **D1** claramente **no enseña esta limitación estructural**. La adición de las enseñanzas del documento **D6** a las enseñanzas del



MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS SAS
IP LAWYERS

BOGOTA - COLOMBIA

AK. 24 No. 37 31 Of. 202
TEL. (571) 2444096 – 3690624 –
2444938 - Fax (571) 2442496
E-mail: mde@mdelaw.com
MIEMBROS
INTA – ASIPI – AIPPI – ACPI
AAAPI – ABPI – ABAPI

documento **D1 no rectifica esta deficiencia** del documento **D1** ya que el documento **D6 tampoco enseña dientes sin inclinación y no angulados.**

Por lo tanto, la **Reivindicación 11, que depende de la Reivindicación 1,** tiene **NIVEL INVENTIVO** sobre el documento **D1** a la vista del documento **D6.**

A la vista de lo señalado, las **Reivindicaciones 1 a 27 son NUEVAS** y tienen **NIVEL INVENTIVO** frente al estado de la técnica citado.

Por lo expresado anteriormente, **los aparatos para construir pilares de desplazamiento de áridos**, tal como se describe en la presente **solicitud de patente de invención** de nuestro poderdante, **no está comprendida en el estado de la técnica o anticipada**, ni se encuentran definidas ni mucho menos divulgada en los documentos **D1, D3, D4, D5 y D6** citados por el Examinador. Por lo tanto, la invención es **NOVEDOSA**, tiene **NIVEL INVENTIVO Y APLICACIÓN INDUSTRIAL**, es decir cumple con los requisitos de exigidos por la Decisión 486 del Acuerdo de la Comisión de la Comunidad Andina; además, estamos dando respuesta al Concepto Técnico notificado mediante Oficio No. 3.695 del 3 de abril de 2018.

Finalmente, solicito respetuosamente se proceda a **CONCEDER** la Patente de Invención titulada: **“APARATOS PARA CONSTRUIR PILARES DE DESPLAZAMIENTO DE ÁRIDOS”** a nombre de la sociedad **GEOPIER FOUNDATION COMPANY, INC.,** para las nuevas Reivindicaciones 1 a 27 inclusive.



MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS SAS
IP LAWYERS

BOGOTA - COLOMBIA

AK. 24 No. 37 31 Of. 202
TEL. (571) 2444096 – 3690624 –
2444938 - Fax (571) 2442496
E-mail: mde@mdelaw.com
MIEMBROS
INTA – ASIP – AIPPI – ACPI
AAAPI – ABPI – ABAPI

Atentamente,



JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS
C.C. No. 19.270.955 Bogotá
T.P. No. 43.308 C.S.J.

Anexo:
Nuevas Reivindicaciones (27) en cinco folios.

NUEVAS REIVINDICACIONES

1. Un sistema para la construcción de pilares de árido que comprende un mandril (100, 400, 500), comprendiendo el mandril (100, 400, 500) una parte superior de tubo (110, 410, 510) de alimentación, un cabezal (112, 412, 512) de compactación y un conducto (116) de alimentación hasta el cabezal (112, 412, 512) de compactación que se extiende a través de la parte superior de tubo (110, 410, 510) de alimentación, en donde el cabezal (112, 412, 512) de compactación comprende dientes (114) de corte sin inclinación, no angulados en un borde inferior del cabezal (112, 412, 512) de compactación opuesto al tubo (110, 410, 510) de alimentación y que rodea un perímetro del borde del cabezal (112, 412, 512) de compactación donde la totalidad de un borde de ataque del diente de corte es plana.
2. El sistema de la reivindicación 1 en el que los dientes (114) de corte abarcan del 20 % a 80 % del área de la sección transversal del borde del cabezal (112, 412, 512) de compactación.
3. El sistema de la reivindicación 1 en el que los dientes (114) de corte varían en anchura de 1,2 cm a 15,2 cm y varían en profundidad de 0,6 cm a 15,2 cm.
4. El sistema según la reivindicación 3 en el que los dientes (114) de corte están posicionados relativamente entre sí con una distancia menor que 15,2cm.
5. El sistema de la reivindicación 3 en el que los dientes (114) de corte están separados unos de otros por una distancia igual a la anchura de los dientes (114) de corte.
6. El sistema de la reivindicación 3 en el que los dientes (114) de corte están posicionados unos respecto a otros por una distancia mayor que 1,2cm y menor que 15,2cm.
7. El sistema de la reivindicación 1 que comprende además una boquilla (118) de disector de agua a propulsión en el borde inferior del cabezal (112, 412, 512) de compactación.

8. El sistema de la reivindicación 7 en el que la boquilla (118) del disector de agua a propulsión está instalada en uno de los dientes (114) de corte.
9. El sistema de la reivindicación 7 en el que la boquilla (118) del disector de agua a propulsión está instalada en un ángulo que oscila entre 10 y 80 grados respecto de la horizontal.
10. El sistema de la reivindicación 7 en el que la boquilla (118) del disector de agua a propulsión está conectada de forma fluida a un colector interior que se conecta a un tubo (110, 410, 510) de chorro que desciende internamente o externamente por el tubo (110, 410, 510) de alimentación.
11. El sistema de la reivindicación 1 en el que el mandril (100, 400, 500) comprende además un elemento de restricción diametral que comprende cadenas, cables o cable de acero individuales, o una celosía de las cadenas, cables, o cable de acero conectados verticalmente y horizontalmente.
12. Un sistema para la construcción de pilares de árido rellenos con lechada, que comprende:
- a) un mandril (100, 400, 500) que tiene una parte superior de tubo (110, 410, 510) de alimentación, un cabezal (112, 412, 512) de compactación con dientes de corte sin inclinación, no angulados donde donde la totalidad de un borde de ataque del diente de corte es plana y un conducto (116) de alimentación hasta el cabezal (112, 412, 512) de compactación que se extiende a través de la parte superior de tubo (110, 410, 510) de alimentación; y
- b) una línea (416) de inyección de lechada en el mandril (100, 400, 500) que se extiende al lado del tubo (110, 410, 510) de alimentación y que comprende un puerto de descarga en el mandril (100, 400, 500).
13. El sistema de la reivindicación 12 en el que el puerto de descarga está situado en el cabezal (112, 412, 512) de compactación.
14. El sistema de la reivindicación 12 en el que el puerto de descarga está situado en el tubo (110, 410, 510) de alimentación en una ubicación por encima del cabezal (112, 412, 512) de compactación.

15. El sistema de la reivindicación 13 que comprende además una línea (420) de inspección de la lechada que se extiende a lo largo del tubo (110, 410, 510) de alimentación y que comprende un puerto (422) de inspección de la lechada
5 situado a una distancia por encima del puerto de descarga de la línea (416) de inyección de la lechada.
16. El sistema de la reivindicación 15 en el que la línea (420) de inspección de la lechada comprende una cañería endurecida, una manguera flexible o una
10 combinación de las mismas.
17. El sistema de la reivindicación 12 en el que la línea (416) de inyección de la lechada se divide en líneas (524, 524a, 524b) de inyección de la lechada en un separador, y además en el que las líneas (524, 524a, 524b) de inyección de la
15 lechada se enrollan alrededor del cabezal (112, 412, 512) de compactación hasta que están una frente a la otra en un borde inferior del cabezal (112, 412, 512) de compactación.
18. El sistema de la reivindicación 17 en el que las dos líneas (524, 524a, 524b) de inyección de la lechada están integradas en el cabezal (112, 412, 512) de compactación.
20
19. El sistema de la reivindicación 17 que comprende además una placa deflectora (526) dispuesta por debajo del puerto de descarga de cada una de las
25 dos líneas (524, 524a, 524b) de inyección de la lechada.
20. El sistema de la reivindicación 12 en el que el cabezal (112, 412, 512) de compactación comprende un extremo superior (516) y un extremo inferior (518) que tiene un diámetro exterior de 45,7cm y un diámetro interior de 40,6cm, y en el
30 que además el extremo superior (516) tiene un diámetro exterior menor que 45,7cm y un diámetro interior menor que 40,6cm.
21. El sistema de la reivindicación 12 en el que el mandril (100, 400, 500) comprende además un elemento de restricción diametral que comprende cadenas,
35 cables o cable de acero individuales, o una celosía de las cadenas, cables, o cable de acero conectados verticalmente y horizontalmente.

22. Un método de construcción de pilares de áridos, comprendiendo el método las etapas de:
- 5 a) la hinca un mandril (100, 400, 500), comprendiendo el mandril (100, 400, 500) una parte superior del tubo (110, 410, 510) de alimentación, un cabezal (112, 412, 512) de compactación y un conducto (116) de alimentación hasta el cabezal (112, 412, 512) de compactación que se extiende a través de la parte superior de tubo (110, 410, 510) de alimentación, en donde el cabezal (112, 412, 512) de compactación
10 comprende dientes (114) de corte sin inclinación, no angulados en un borde inferior del cabezal (112, 412, 512) de compactación opuesta al tubo (110, 410, 510) de alimentación y que rodea un perímetro del borde del cabezal (112, 412, 512) de compactación, donde la totalidad de un borde de ataque del diente de corte es plana, en suelos en
15 campo libre;
 - b) elevar el mandril (100, 400, 500); y
 - c) repetir la hinca y la elevación del mandril (100, 400, 500).
23. El método de la reivindicación 22 que comprende además generar una
20 corriente de fluido desde una boquilla (118) de disector de agua a propulsión en el borde inferior del cabezal (112, 412, 512) de compactación, en un rango de presión desde 10psi (68,9kPa) a 4.000psi (27.579kPa).
24. El método de la reivindicación 22 que comprende además expandir dentro
25 del cabezal (112, 412, 512) de compactación un elemento de restricción diametral que comprende cadenas, cables o cable de acero individuales, o una celosía de las cadenas, cables, o cable de acero conectados verticalmente y horizontalmente después de la hinca del mandril (100, 400, 500).
- 30 25. Un método de construcción de pilares de áridos, comprendiendo el método las etapas de:
- 35 a) la hinca un mandril (100, 400, 500), que tiene una parte superior del tubo (110, 410, 510) de alimentación, un cabezal (112, 412, 512) de compactación que incluye dientes de corte (114) sin inclinación, no angulados, donde la totalidad de un borde de ataque del diente de corte es plana, y un conducto (116) de alimentación hasta el cabezal (112,

- 412, 512) de compactación que se extiende a través de la parte superior de tubo (110, 410, 510) de alimentación, y una línea (524, 524a, 524b) de inyección de lechada que se extiende a lo largo del tubo (110, 410, 510) de alimentación con un puerto de descarga en el
- 5 mandril (100, 400, 500), a través de suelos en campo libre;
- b) elevar el mandril (100, 400, 500); y
- c) repetir la hinca y elevación del mandril (100, 400, 500);
- en el que la lechada es introducida en el mandril (100, 400, 500) a través de una línea de lechada (524) durante el proceso de hinca y de elevación repetidos.
- 10
26. El método de la reivindicación 22, que comprende además la etapa de:
- d) aumentar las tensiones de hinca en el borde del cabezal (112, 412, 512) de compactación en un factor de 1,25 a 5.
- 15 27. El método según la reivindicación 24, que comprende además la etapa de:
- generar una corriente por la boquilla (118) del disector de agua a propulsión que tiene un diámetro de entre 0,0254 mm y 0,6 cm.